



Patent number: DE19946902
Publication date: 2001-04-05
Inventor: FRISCH WALTER (DE); HUBER SVEN (DE); KRAH JUERGEN (AT); MAYER HANSPETER (AT); OFFENHUBER MICHAEL (AT); SACHSENHOFER ROBERT (AT); WEISS ROLAND (AT); FOETSCHL MARKUS (AT); SCHWARZ ROLAND (AT); HOEPFLINGER GERALD (AT)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- international: **B01D53/94; F01N3/20; B01D53/94; F01N3/20; (IPC1-7): F01N3/10**
- european: B01D53/94F2D; B01D53/94Y; F01N3/20D
Application number: DE19991046902 19990930
Priority number(s): DE19991046902 19990930

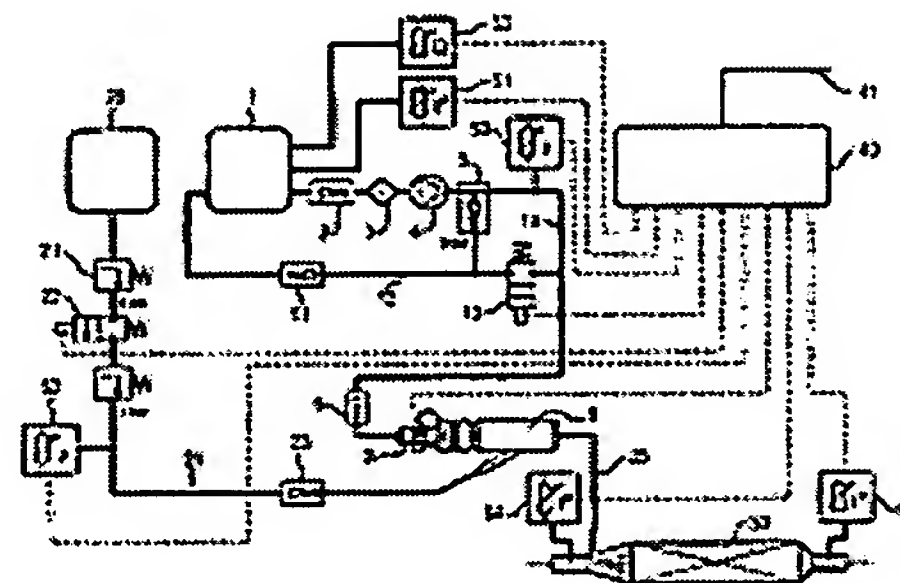
Also published as:

 WO0123715 (A1)
 EP1238186 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19946902

The invention relates to a device for subsequently treating exhaust gases of an internal combustion engine while using a reducing agent, especially a urea or a urea-water solution, that is fed into the exhaust gases. The inventive device comprises a mixing chamber (8). In order to produce a reducing agent-air mixture, a reducing agent stored in a reducing agent reservoir (1) can be fed into said mixing chamber via a reducing agent line (12), and compressed air contained in a compressed air reservoir (20) can be fed into the mixing chamber via a compressed air line (24). The inventive device also comprises means (23) for preventing a reverse flow of reducing agent or reducing agent-air mixture from the mixing chamber (8) into the compressed air line (24).





①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 46 902 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 01 N 3/10

②① Aktenzeichen: 199 46 902.4
②② Anmeldetag: 30. 9. 1999
④③ Offenlegungstag: 5. 4. 2001

DE 199 46 902 A 1

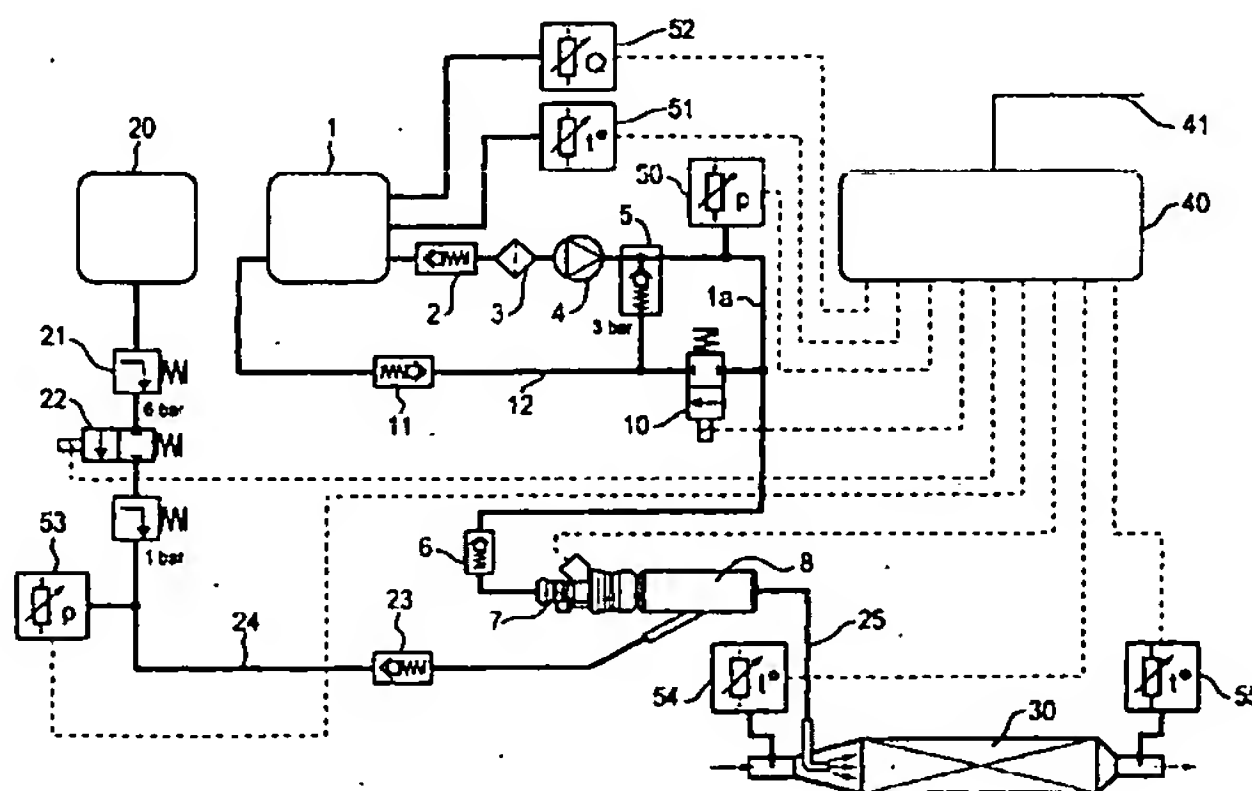
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Frisch, Walter, 70435 Stuttgart, DE; Huber, Sven,
83395 Freilassing, DE; Krah, Jürgen, Bergheim, AT;
Mayer, Hanspeter, Adnet, AT; Offenhuber, Michael,
Adnet, AT; Sachsenhofer, Robert, Oberalm, AT;
Weiss, Roland, Vigaun, AT; Foetschl, Markus,
Unternberg, AT; Schwarz, Roland, Salzburg, AT;
Hoepflinger, Gerald, Puch, AT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung zum Nachbehandeln von Abgasen einer Brennkraftmaschine

⑤⑦ Vorrichtung zum Nachbehandeln von Abgasen einer Brennkraftmaschine unter Verwendung eines in die Abgase einzubringenden Reduktionsmittels, insbesondere eines Harnstoffs bzw. einer Harnstoff-Wasser-Lösung, mit einer Mischkammer, in welche in einem Reduktionsmittelspeicher gespeichertes Reduktionsmittel über eine Reduktionsmittelleitung und in einem Druckluftspeicher enthaltene Druckluft über eine Druckluftleitung zur Erzeugung eines Reduktionsmittel-Luft-Gemisches einbringbar sind, sowie mit Mitteln zur Verhinderung eines Rückstromes von Reduktionsmittel oder Reduktionsmittel-Luft-Gemisch aus der Mischkammer in die Druckluftleitung.



DE 199 46 902 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nachbehandeln von Abgasen einer Brennkraftmaschine unter Verwendung eines in die Abgase einzubringenden Reduktionsmittels, insbesondere Harnstoff bzw. Harnstoff-Wasser-Lösung, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Als Folge der in den letzten Jahren stets niedriger anzusetzenden Schadstoffgrenzwerte sind zahlreiche Vorrichtungen und Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen in Brennkraftmaschinen entwickelt worden. Beispielsweise mittels Katalysatorsystemen, welche Harnstoff und/oder Ammoniak als Reduktionsmittel zur NO_x -Konvertierung verwenden, sind effiziente Abgasnachbehandlungssysteme zur Verfügung gestellt.

Um eine Verminderung von NO_x -Bestandteilen in Abgasen zu erzielen, wurden insbesondere für Dieselmotoren Reduktionskatalysatoren entwickelt, die üblicherweise in sogenannte SCR-Katalysatoren (engl. Selective Catalytic Reduction) mit Harnstoffdosiersystem und Speicherkatalysatoren unterteilt werden. Die sogenannten SCR-Katalysatoren werden mittels einer Harnstoff- und/oder Ammoniakreduktionsmittelzufuhr generiert, während die sogenannten Speicherkatalysatoren mit Kohlenwasserstoffen des mitgeführten Brennkraftmaschinen-Brennstoffs in sogenannten Abgasfettphasen regeneriert werden.

Aus der EP-A-0381236 ist ein System bekannt, welches zum Entfernen von Stickoxiden in Abgasen aus einem Dieselmotor Ammoniak als Reduktionsmittel zudosiert. Bei diesem System ist ferner ein Turbolader vorgesehen, welcher den Druck des Abgases senkt. Eine verwendete Harnstoff-Wasser-Lösung wird mittels Druckluft zudosiert.

Aus der DE-A-44 41 261 ist eine Einrichtung zum Nachbehandeln der Abgase einer Brennkraftmaschine bekannt, bei welcher die Leistung des Katalysators über eine Dosiereinrichtung verbessert werden soll. Die Dosiereinrichtung ist als Kleinstmengendosier-Verdrängerpumpe ausgebildet, die auf einem zylindrischen Rotationskörper einen Gewindengang in der Form einer Nut aufweist, wobei zur Änderung der Förderleistung der Rotationskörper mit variabler Drehzahl angetrieben wird. Die Zugabe des Reduktionsmittels in das Abgassystem erfolgt vorzugsweise kennfeldabhängig, d. h. in Abhängigkeit von Menge und/oder Zusammensetzung des Abgases.

Es ist beispielsweise aus der DE 42 30 056 A1 bekannt, ein Aerosol auf der Grundlage eines Reduktionsmittels und dieses beaufschlagender Druckluft in einer Mischkammer zu erzeugen. Hierbei werden das Reduktionsmittel und die Luft über getrennte Leitungen der Mischkammer zugeführt. Während eines Dosiervorgangs kann es in der Mischkammer zu Druckschwankungen und Verwirbelungen kommen, die zu einem Rückströmen von Reduktionsmittel, beispielsweise wässriger Harnstofflösung, in die Druckluftleitung führen können. Da beispielsweise bei Kraftfahrzeugen die verwendete Druckluft aus einem Druckluft-Bordnetz entnommen wird, kann es bei einem derartigen Reduktionsmittel-Rückschlag in die Druckluftleitung zu einer Kontamination des gesamten Druckluft-Bordnetzes kommen. Dies kann, beispielsweise aufgrund einer korrosiv wirkenden Harnstoff-Wasser-Lösung, zu Beeinträchtigungen eines Druckluft-Bremssystems führen.

Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum Nachbehandeln von Abgasen dahingehend, daß eine Kontamination der Luftzufuhrleitung bzw. eines hiermit kommunizierenden Druckluft-Bordnetzes sicher vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit

den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie eine Mischkammer mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme, Mittel zur Vermeidung eines Rückstromes von Luft oder Reduktionsmittel-Luft-Gemisch aus der Mischkammer in die Druckluftleitung vorzusehen, kann eine Kontamination der Druckluftleitung bzw. des Druckluft-Bordnetzes wirksam vermieden werden. Es ist hierdurch beispielsweise möglich, die Luft in der Druckluft mit einem gegenüber herkömmlichen Lösungen relativ geringen Druck zu beaufschlagen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. der erfindungsgemäßen Mischkammer sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Mittel zur Vermeidung eines Rückstromes als ein in der Druckluftleitung angeordnetes Rückschlagventil ausgebildet. Derartige Rückschlagventile, welche beispielsweise als Kugelventile oder Flachsitzventile ausgebildet sein können, sind sehr preiswert verfügbar bzw. einsetzbar, und erweisen sich in der Praxis als robust und zuverlässig.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Mittel zur Vermeidung eines Rückstromes als in der Mischkammer angeordnetes Rückschlagventil ausgebildet. Mittels eines derartigen, in die Mischkammer integrierten Rückschlagventils ist eine besonders kompakte Bauweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich.

Zweckmäßigerweise weist das in der Mischkammer angeordnete Rückschlagventil einen auf einen Ventilkörper aufgesteckten elastischen Schlauch auf, wobei der Schlauch je nach Richtung der Druckbeaufschlagung des Ventils dichtend oder durchlässig ist. Ein derartiges Rückschlagventil, dessen Schlauch beispielsweise aus einem Silikonwerkstoff bestehen kann, baut sehr klein und ist leicht austauschbar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist das Rückschlagventil einen Elastomerventilkörper auf, der mit einer Dichtlippe luftdicht an einer Innenwand des Ventilgehäuses oder der Druckluftleitung anliegt. Auch ein derartiges Rückschlagventil baut sehr klein, ist preiswert verfügbar und erweist sich in der Praxis als robust und zuverlässig.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mischkammer weist das Rückschlagventil einen auf einen Ventilkörper aufgesteckten elastischen Schlauch auf, wobei der Schlauch bei Druckbeaufschlagung mittels Druckluft in der Druckluftzufuhrleitung ein Durchtreten von Druckluft von der Druckluftleitung in den Mischraum gestattet, und bei entgegengesetzter Druckbeaufschlagung durch Reduktionsmittel-Luft-Gemisch in dem Mischraum einen Durchtritt dieses Gemisches in die Druckluftleitung verhindert.

Bevorzugte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. der erfindungsgemäßen Mischkammer werden nun anhand der beigefügten Zeichnung näher beschrieben. In dieser zeigt

Fig. 1 eine blockschaltbildartige Ansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mischkammer in seitlicher Schnittansicht, und

Fig. 3 eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß einsetzbaren Rückschlagventils in seitlicher sowie perspektivischer Ansicht.

In **Fig. 1** ist mit 1 ein Harnstofftank bezeichnet, aus welchem eine Harnstoff-Wasser-Lösung über eine Leitung 1a mit einem Rückschlagventil 2 und einem als Filtersieb ausgeführten Filter 3 von einer Förderpumpe 4 angesaugt und

über ein weiteres Rückschlagventil 6 zu einem Dosierventil 7 einer Mischkammer 8 gefördert wird. Das Dosierventil 7 dosiert die erforderliche Menge an Harnstoff-Wasser-Lösung in einen Mischraum, welcher in Fig. 2 mit 9 bezeichnet ist. Eine eventuell auftretende Überströmmenge der Harnstoff-Wasser-Lösung ist über einen Druckregler 5 und ein weiteres Rückschlagventil 11 durch eine Rücklaufleitung 12 in den Harnstofftank 1 zurückführbar. Eine eventuell notwendige Entlüftung der Leitung 1a ist über einen Entlüftungskreislauf mit einem Entlüftungsventil 10 durchführbar.

Mit 20 ist ferner ein Druckluftbehälter bezeichnet, aus welchem Druckluft über einen Druckbegrenzer 21, ein 2/2-Wegeventil 22 und ein Rückschlagventil 23 in die Mischkammer einbringbar ist. Durch Vorsehen des Rückschlagventils 23, welches beispielsweise als Kugelventil oder Flachsitzventil ausgebildet sein kann, kann ein Rückströmen eines Reduktionsmittel-Luft-Gemisches aus der Mischkammer in die Druckluftleitung 24 hinaus verhindert werden. Hierdurch ist die Gefahr einer Kontamination eines mit der Druckluftleitung 24 kommunizierenden Druckluft-Bordnetzes gegenüber herkömmlichen Systemen stark reduziert.

In der Mischkammer 8 wird unter Beaufschlagung der Harnstoff-Wasser-Lösung mittels der Druckluft ein Aerosol erzeugt, welches über eine Aerosolleitung 25 in einen Katalysator 30 eingebracht wird. Ein Steuergerät 40 erfaßt hierbei Signale, die von einem übergeordneten Motorsteuergerät über eine CAN-Datenleitung 41 empfangen werden, sowie die Signale von Druck-, Temperatur- bzw. Füllstandssensoren 50 bis 55, deren Funktionsweise an sich bekannt ist und hier nicht weiter erläutert wird. Das Steuergerät 40 berechnet aus diesen Informationen eine Harnstoff-Dosiermenge, welche einem den Katalysator 30 durchströmenden Abgas zugegeben werden soll.

Das Steuergerät 40 regelt mit Hilfe der beschriebenen Magnetventile den Druck in der Druckluftleitung 24, und überwacht ferner den Harnstoff-Wasser-Lösungsdruck. Das Steuergerät 40 erkennt Abweichungen und Fehler, speichert diese und bringt sie durch ein (nicht gezeigtes) Diagnosegerät, beispielsweise an einem PC, zur Anzeige.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 wird nun eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mischkammer, wie sie im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung einsetzbar ist, beschrieben. Wesentlich bei dieser Mischkammer 8 ist, daß das Rückschlagventil aus einem Silikon-schlauch 14 bzw. aus einem Schlauch aus einem ähnlichen elastischen Werkstoff besteht, der auf einen Ventilkörper 15 aufgesteckt ist und an der Innenwand 16 der Mischkammer 8 dicht anliegt. Strömt aus der Druckluftleitung 24 Druckluft in die Düsenbohrung 17 (es können über den Umfang verteilt mehrere derartiger Düsenbohrungen vorgesehen sein), so wird der Silikon-schlauch 14 von der Mischkammerinnenwand 16 abgedrückt und die Luft kann in einen Diffusor 18 einströmen und weiter über einen Ringspalt 19 in den Mischraum 9 gelangen. In dem Mischraum 9 vermischt sich die Luft mit der aus der Harnstoffleitung 1a ausströmenden wässrigen Harnstofflösung.

Entsteht bei stationärem Betrieb oder aufgrund von Turbulenzen eine Gemischrückströmung aus dem Mischraum 13 in den Diffusor 18, so wird der Silikon-schlauch 14 dicht an die Innenwand 16 der Mischkammer gedrückt und verhindert das weitere Rückströmen des Gemisches in die Druckluftleitung 24.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. der erfindungsgemäßen Mischkammer einsetzbaren Rückschlagventils wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 3 beschrieben. Hierbei zeigt Fig. 3a) eine geschnittene Ansicht, und Fig. 3b) eine per-

spektivische explodierte Ansicht des Rückschlagventils. Kernstück des in der Fig. 3 dargestellten Rückschlagventils ist ein Elastomerventilkörper 34, der mit einer Dichtlippe 35 luftdicht an der Innenwand 36 eines Ventilgehäuses 46 anliegt. Es ist ebenfalls möglich, daß die Dichtlippe 15 unmittelbar an der Innenwandung der Druckluftleitung, wie sie unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben wurde, anliegt. Bei einströmender Luft aus der Luftleitung 24 öffnet das Ventil, bei rückströmender Luft schließt das Ventil.

Für eine universelle Anwendung ist das Ventil bevorzugt als Ventiltrone ausgeführt, welche aus dem Ventilkörper 34, dem Ventilgehäuse 46 und einem Ventildeckel 60 besteht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Nachbehandeln von Abgasen einer Brennkraftmaschine unter Verwendung eines in die Abgase einzubringenden Reduktionsmittels, insbesondere eines Harnstoffs bzw. einer Harnstoff-Wasser-Lösung, mit einer Mischkammer (8), in welche in einem Reduktionsmittelspeicher (1) gespeichertes Reduktionsmittel über eine Reduktionsmittelleitung (1a), und in einem Druckluftspeicher (20) enthaltene Druckluft über eine Druckluftleitung (24) zur Erzeugung eines Reduktionsmittel-Luft-Gemisches einbringbar sind, **gekennzeichnet durch** Mittel zur Verhinderung eines Rückstromes von Reduktionsmittel oder Reduktionsmittel-Luft-Gemisch aus der Mischkammer (8) in die Druckluftleitung (24).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Verhinderung eines Rückstromes als in der Druckluftleitung (24) angeordnetes Rückschlagventil (23, 50) ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Vermeidung eines Rückstromes als in der Mischkammer (8) angeordnetes Rückschlagventil (14, 15, 50) ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil einen auf einen Ventilkörper (15) aufgesteckten elastischen Schlauch (14) aufweist, wobei der Schlauch bei Druckbeaufschlagung in der Druckluft-Zufuhrriechung ein Durchtreten von Druckluft von der Druckluftleitung in einen Mischraum (13) der Mischkammer (8) gestattet und bei entgegengesetzter Druckbeaufschlagung ein Durchtreten von Reduktionsmittel oder Reduktionsmittel-Luft-Gemisch von dem Druckraum in die Druckluftleitung verhindert.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3., dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (50) einen Elastomerventilkörper (34) aufweist, der mit einer Dichtlippe (35) luftdicht an einer Innenwand eines Ventilgehäuses (46) oder der Druckluftleitung (24) anliegt.
6. Mischkammer zum Erzeugen eines Reduktionsmittel-Luft-Gemisches, insbesondere eines Aerosols, mit einem Mischraum (9), in welchen Reduktionsmittel über eine Reduktionsmittelleitung (1a) und Druckluft über eine Druckluftleitung (24) einbringbar sind, **gekennzeichnet durch** ein Rückschlagventil (14, 15) zur Vermeidung eines Rückstromes von Reduktionsmittel oder Reduktionsmittel-Luft-Gemisch aus dem Mischraum der Mischkammer in die Druckluftleitung.
7. Mischkammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (14, 15) einen auf einen Ventilkörper (15) aufgesteckten elastischen Schlauch (14) aufweist, wobei der Schlauch (14) bei Druckbeaufschlagung in der Druckluftzufuhrriechung

ein Durchtreten von Druckluft von der Druckluftleitung in den Mischraum gestattet und bei entgegengesetzter Druckbeaufschlagung ein Durchtreten von Reduktionsmittel oder Reduktionsmittel-Luft-Gemisch in die Druckluftleitung (24) verhindert.

5

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

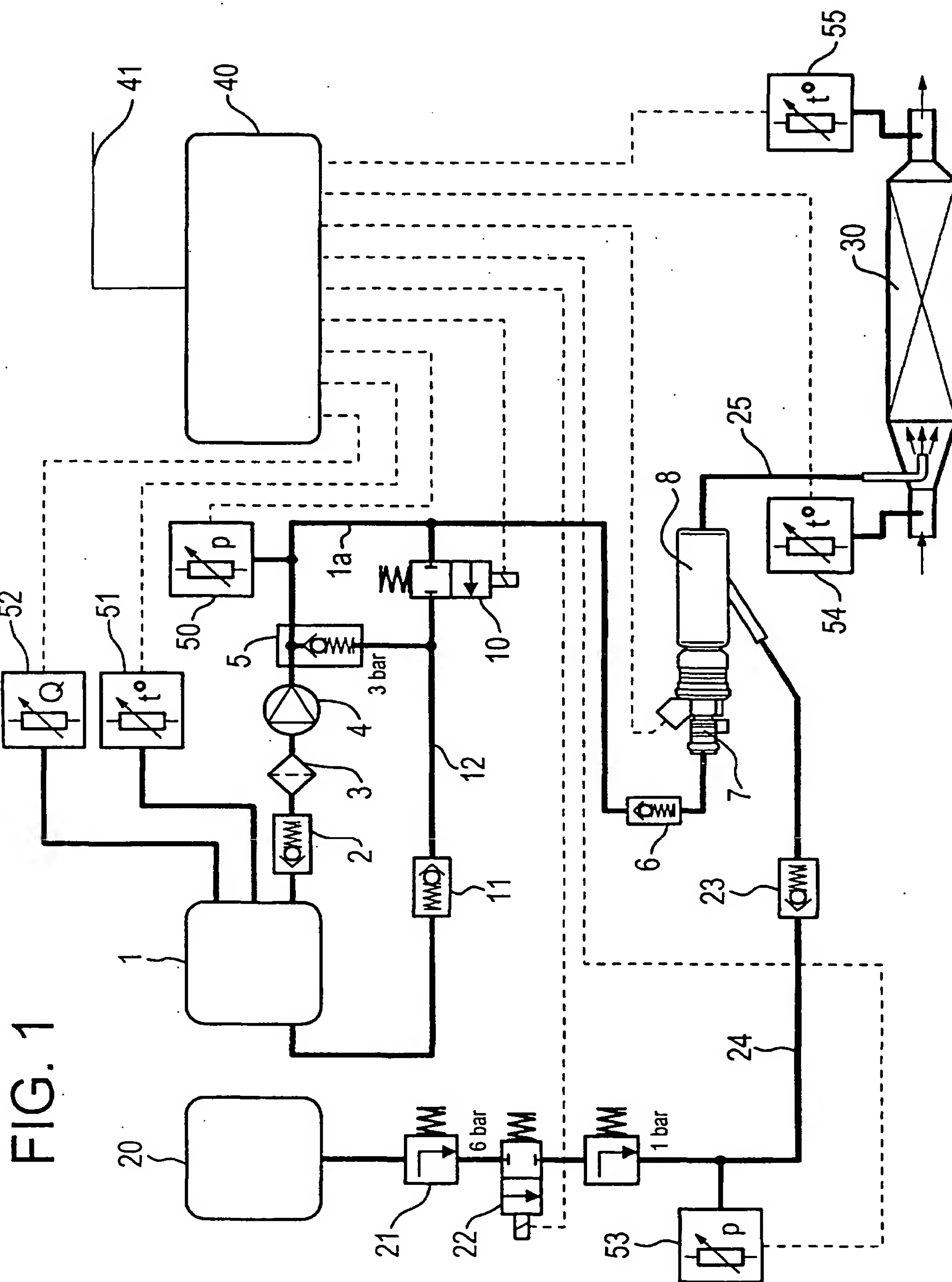


FIG. 2

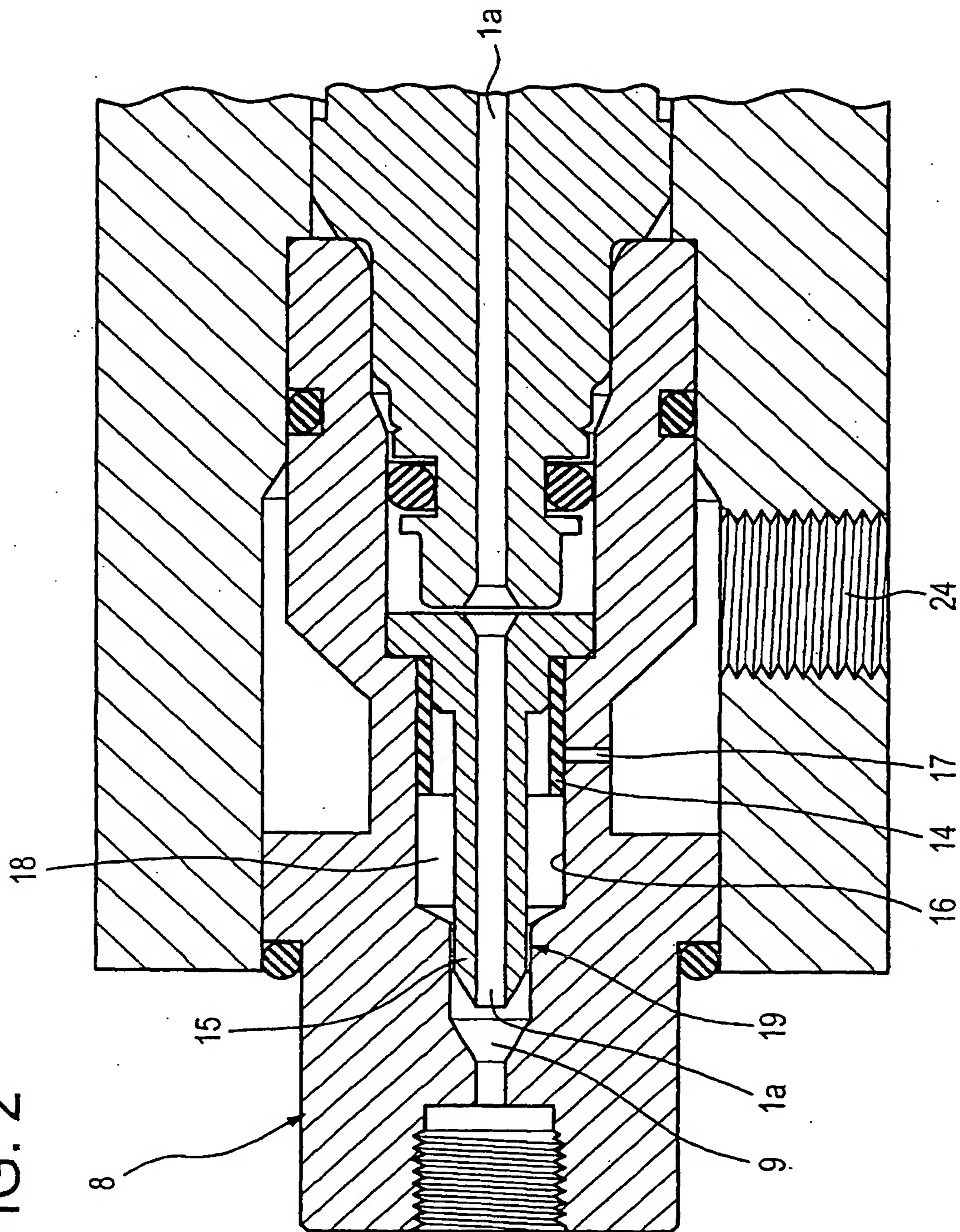


FIG. 3a

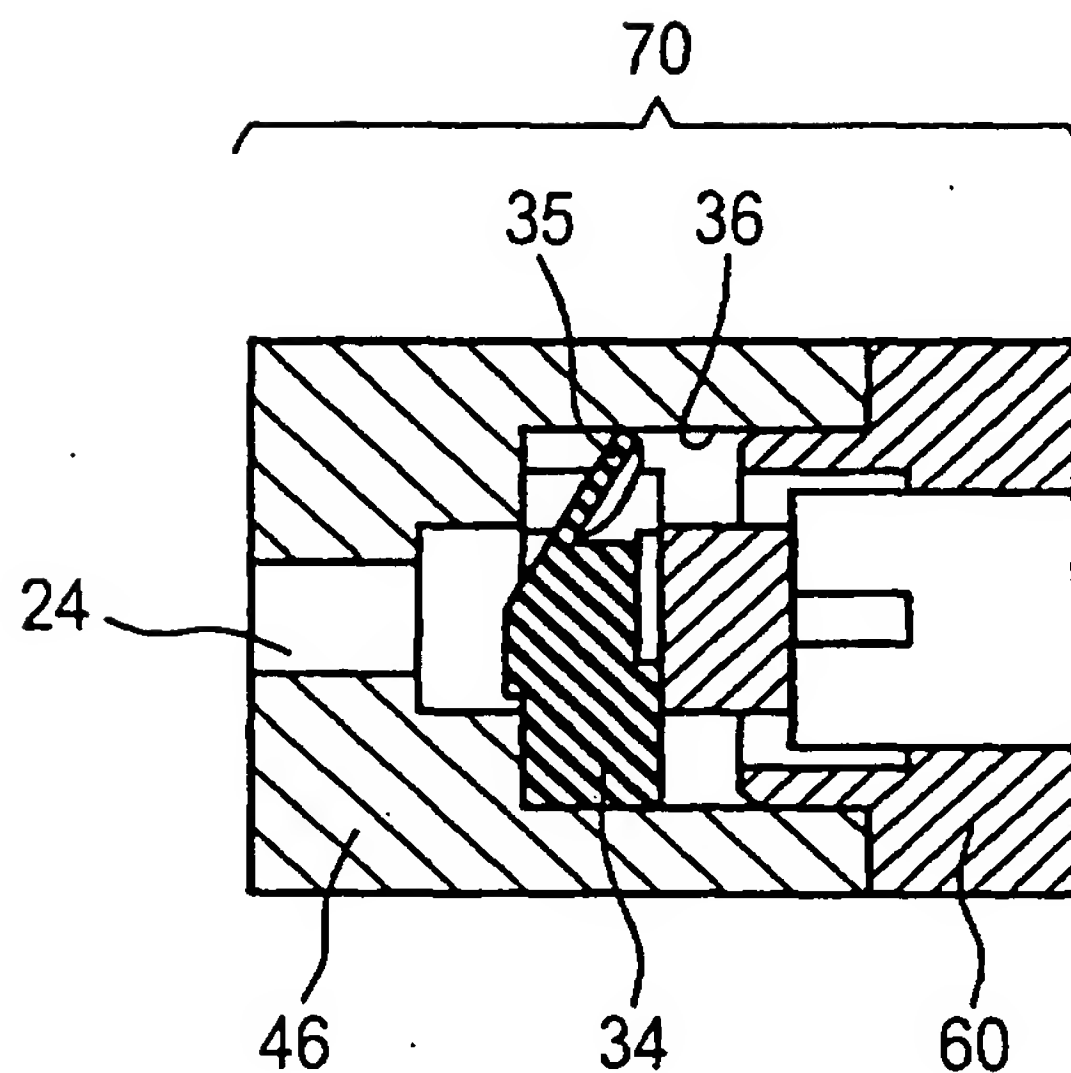


FIG. 3

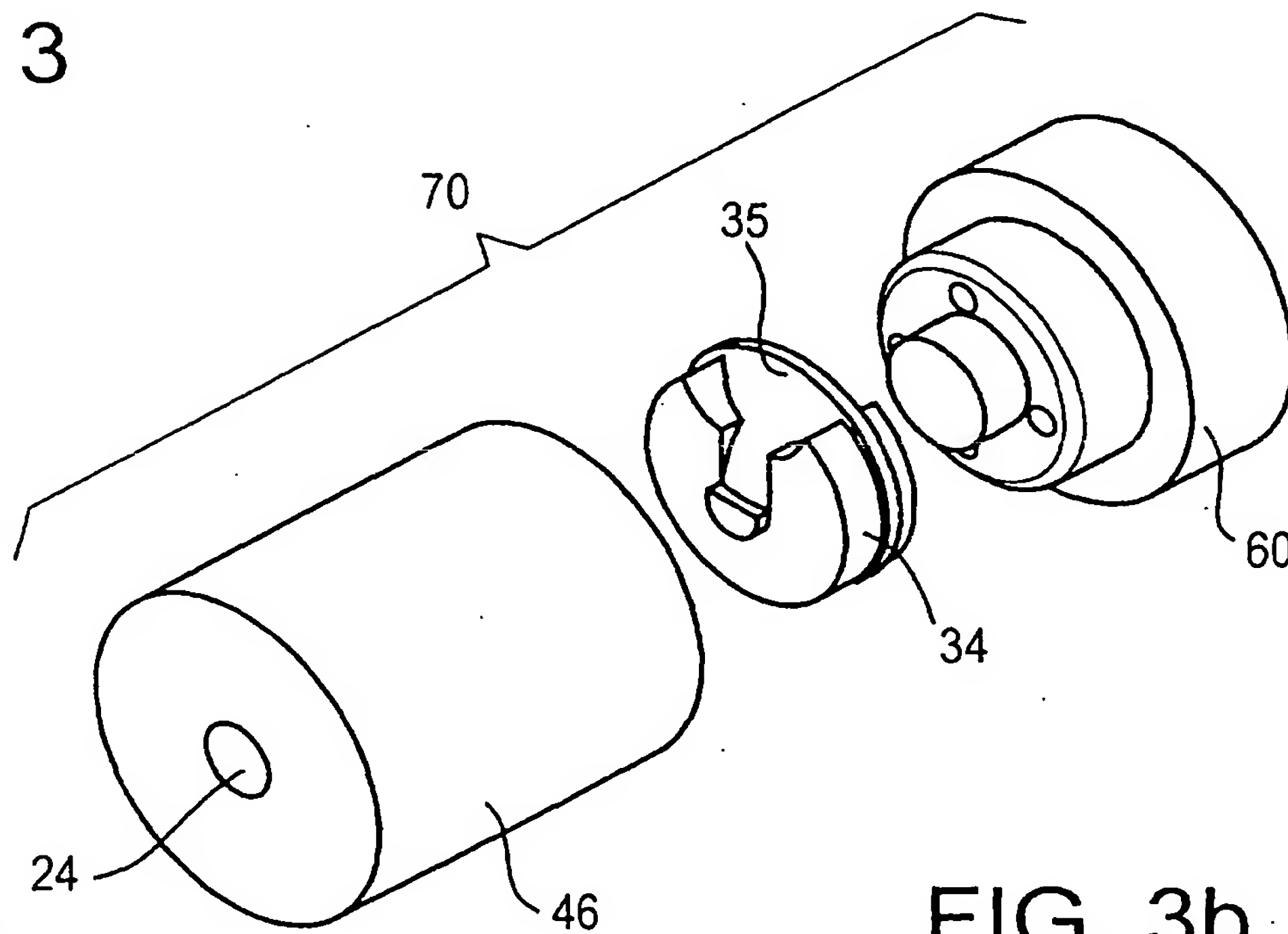


FIG. 3b